

## Практические работы 2-1..2-3. Моделирование VLAN

### Практическая работа 2-1. VLAN с одним коммутатором

Выбираем в конечных устройствах ПК и, удерживая **Ctrl**, (так быстрее) нажмите 1 раз на ПК а затем создавайте нужное количество ПК, щелкая мышкой (рис. 1). Этим приемом можете за один раз поместить сразу 4 ПК.

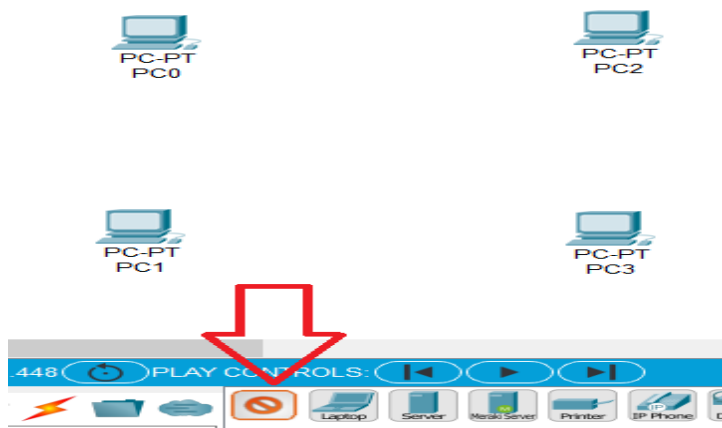


Рис. 1. Выбор устройств

Устанавливаем коммутатор и, удерживая Ctrl, создаем подключение *прямым* кабелем, выбирая порты коммутатора. После инициализации портов все лампы загорятся зеленым. На схему будет две подсети (рис.2) .

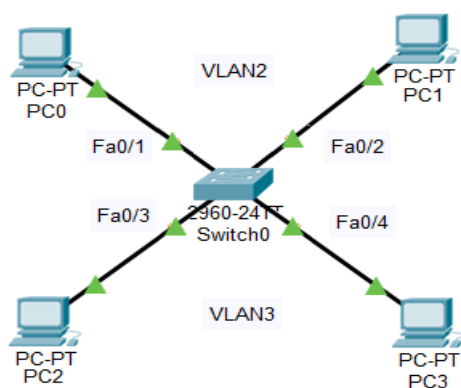


Рис. 2. Две подсети: VLAN2 и VLAN3

#### Примечание

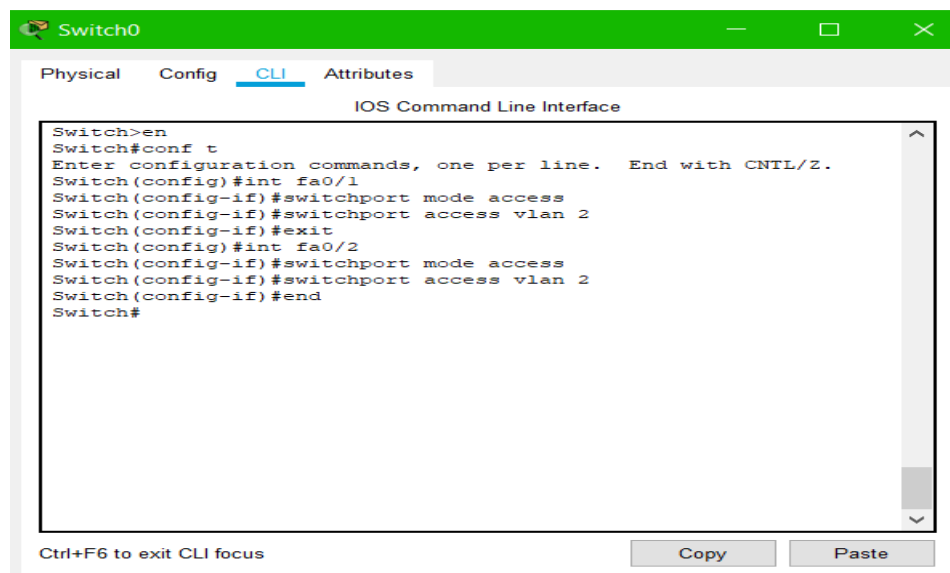
Имя VLAN1 используется по умолчанию, его лучше не использовать.

На созданном коммутаторе набираем команду **en** и входим в привилегированный режим. Затем набираем команду **conf t** для входа в режим глобального конфигурирования. Подводя курсор мыши к портам коммутатора, можно увидеть какие порты в каком сегменте задействованы. Для VLAN3 – это Fa0/3 и Fa0/4 (предположим, что это будет бухгалтерия - buh) и для VLAN2 – это Fa0/1 и Fa0/2 (предположим, что это будет склад – sklad). Сначала будем конфигурировать второй сегмент сети VLAN2 (sklad) – рис. 3.

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name sklad
```

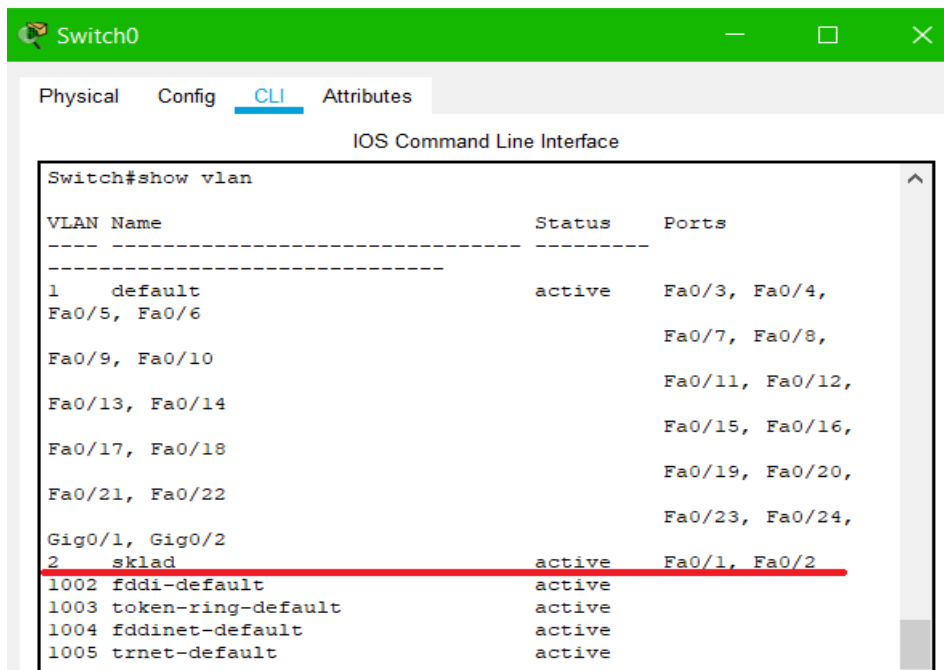
**Рис. 3.** VLAN2 получает имя sklad

В виртуальной сети VLAN2 настраиваем порты коммутатора Fa0/1 и Fa0/2 как access порты, т.е. порты для подключения пользователей (рис. 4).



**Рис. 4.** Настройка портов коммутатора для подключения пользователей

Командой **show vlan** проверяем результат (рис. 5).



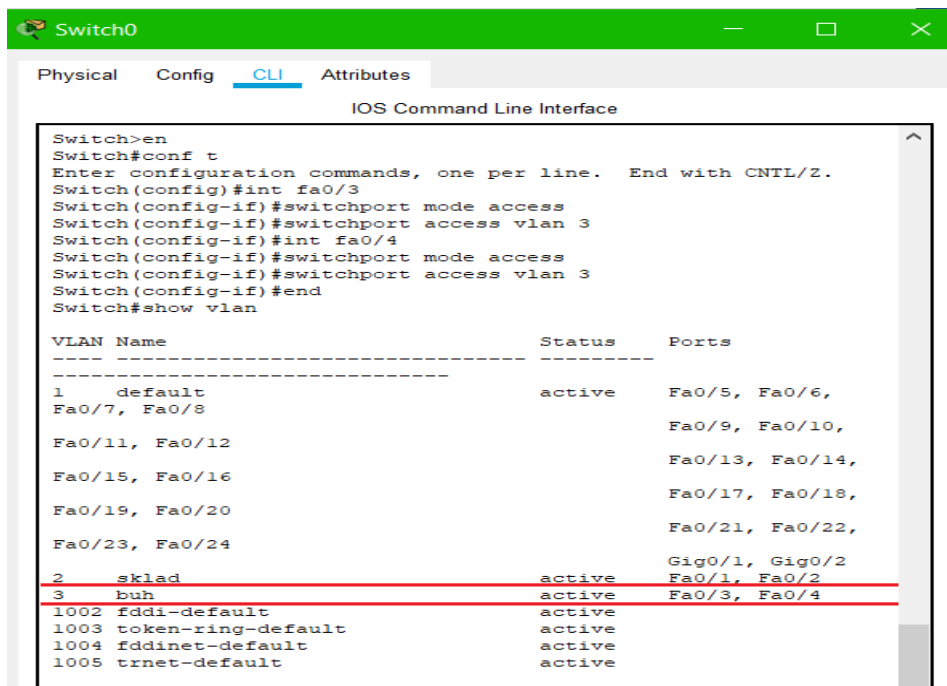
**Рис. 5.** Виртуальная сеть VLAN2 sklad настроена

Затем, работаем с VLAN3 (рис. 6).

```
Switch#
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name buh
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#
```

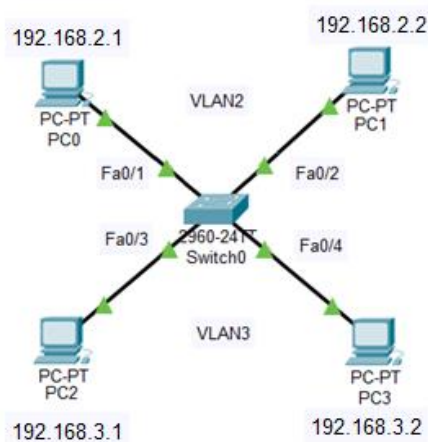
**Рис. 6.** VLAN3 получает имя buh

В виртуальной сети VLAN3 настраиваем порты коммутатора Fa0/3 и Fa0/4 как **access** порты, т.е. порты для подключения пользователей, затем командой **show vlan** можно проверить и убедиться, что мы создали в сети 2 сегмента на разные порты коммутатора (рис. 7).



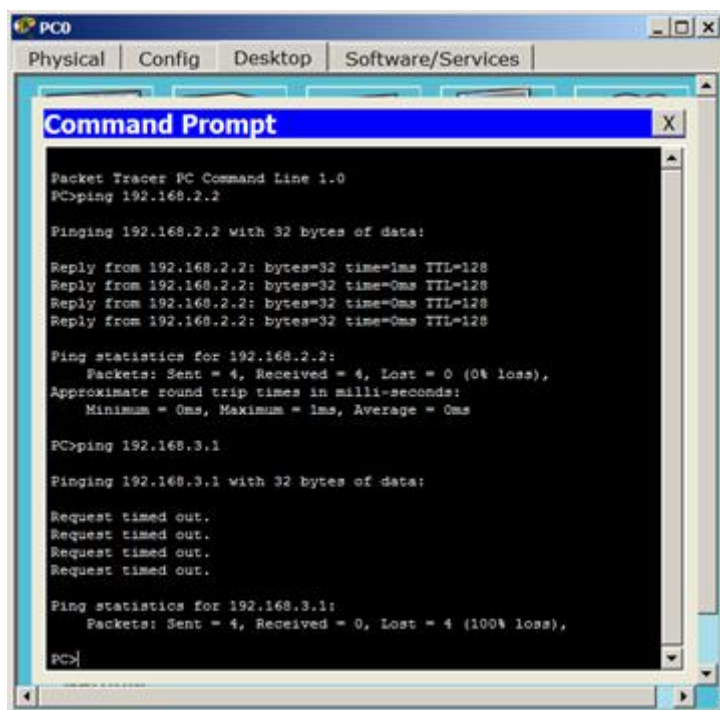
**Рис. 7.** Проверка настроек VLAN2 и VLAN3

Настраиваем IP адреса компьютеров – для VLAN2 из сети 192.168.2.0, а для VLAN3 из сети 192.168.3.0 (рис. 8).



**Рис. 8.** Настройка IP адреса компьютеров

Проверяем связь ПК в пределах VLAN и отсутствие связи между VLAN2 и VLAN3 (рис. 9).



**Рис. 9.** Проверка связи между ПК

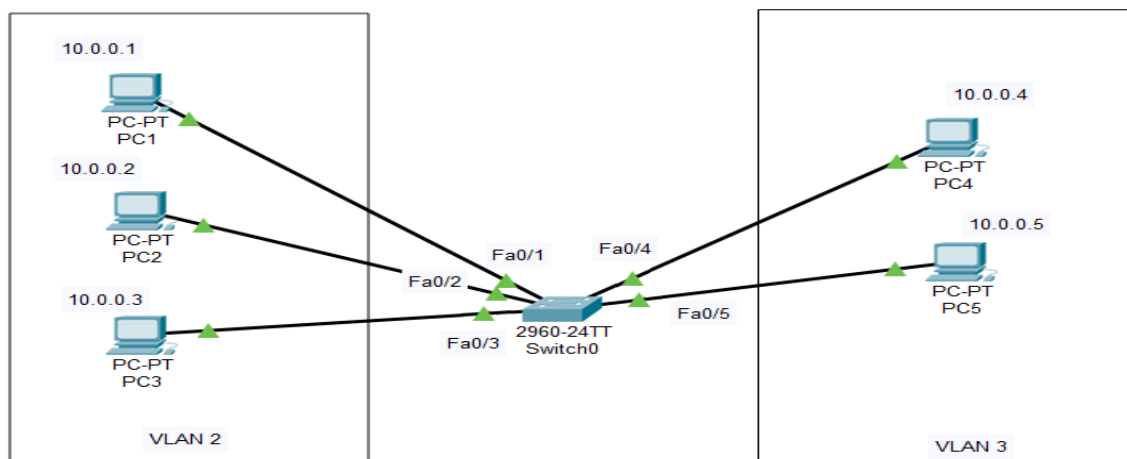
Итак, на компьютере ПК0 мы убедились, что компьютер в своем сегменте видит ПК, а в другом сегменте – нет.

В отчете отразить:

- 1) структуру созданной сети + скриншот команды *show vlan brief* на свитче;
- 2) структуру созданной сети + скриншот команды *ping* к разным ПК.

## **Практическая работа 2-2. Настройка виртуальной сети на коммутаторе 2960**

В данной работе рассматривается настройка *VLAN* на коммутаторе фирмы Cisco в программе CPT. Мы уже делали подобную работу. Но здесь мы не только закрепим пройденное, но и узнаем ряд новых команд Cisco *IOS*. Создайте сеть, топология которой представлена на рис. 10.



**Рис. 10.** Структура сети с одним коммутатором

Задачей работы является создание двух независимых групп компьютеров: ПК1-ПК3 должны быть доступны только друг для друга, и вторая независимая группа - компьютеры ПК4 и ПК5.

## Настройка коммутатора

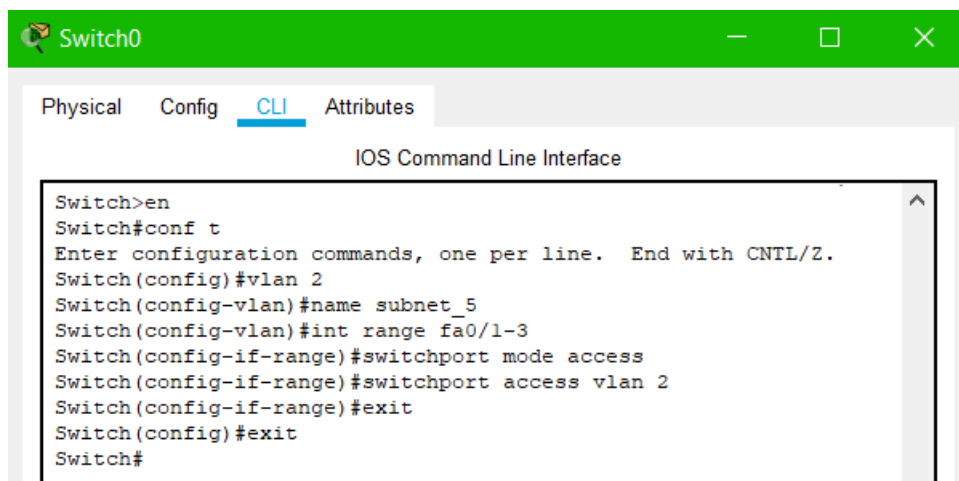
Сначала создадим VLAN2. Дважды щелкните левой кнопкой мыши по коммутатору. В открывшемся окне перейдите на вкладку **CLI**. Вы увидите окно консоли. Нажмите на клавишу **Enter** для того, чтобы приступить к вводу команд. Перейдем в привилегированный режим, выполнив команду **enable**:

**Switch>en**

По умолчанию все ПК объединены в VLAN1. Для реализации сети, которую мы моделируем, создадим на коммутаторе еще два VLAN (2 и 3). В привилегированном режиме выполните команду для перехода в режим конфигурации:

**Switch#conf t**

В режиме конфигурирования вводим команду **VLAN 2**. Этой командой создаем на коммутаторе VLAN с номером 2. Указатель ввода Switch (config)# изменится на Switch (config-vlan)# это свидетельствует о том, что вы конфигурируете уже не весь коммутатор в целом, а только отдельный VLAN, в данном случае VLAN номер 2 (рис. 11).

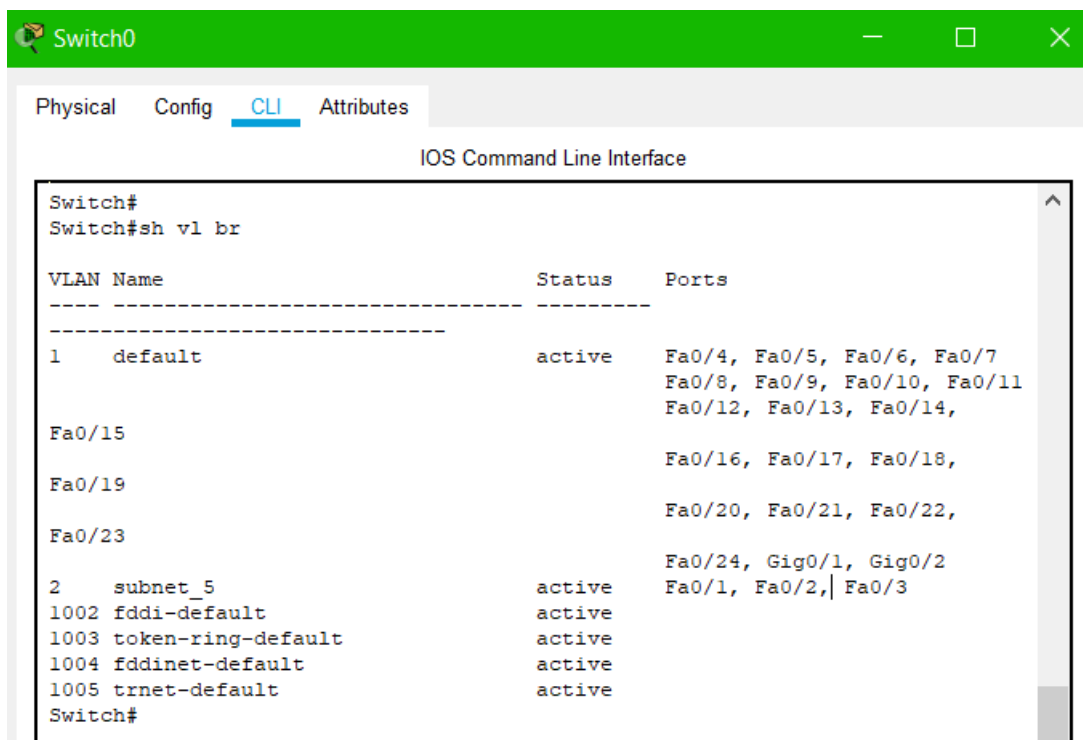


**Рис. 11.** Листинг команд для формирования VLAN2

### Примечание

Командой **VLAN2**, мы создаем на коммутаторе новый VLAN с номером 2. Команда **namesubnet\_5** присваивает имя subnet\_5 виртуальной сети номер 2. Выполняя команду **interface range fastEthernet 0/1-3** мы переходим к конфигурированию интерфейсов fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/2 и fastEthernet 0/3 коммутатора. Слово **range** в данной команде, указывает на то, что мы будем конфигурировать не один порт, а диапазон портов. Команда **switchport mode access** конфигурирует выбранный порт коммутатора, как порт доступа (access порт). Команда **switchport access vlan 2** указывает, что данный порт является портом доступа для VLAN номер 2.

Выйдите из режима конфигурирования, дважды набрав команду **exit** и просмотрите результат конфигурирования (рис. 12), выполнив команду **sh vl br**. Как видим, на коммутаторе появился VLAN с номером 2 и именем subnet\_5, портами доступа которого являются fastEthernet 0/1, fastEthernet 0/2 и fastEthernet 0/3.

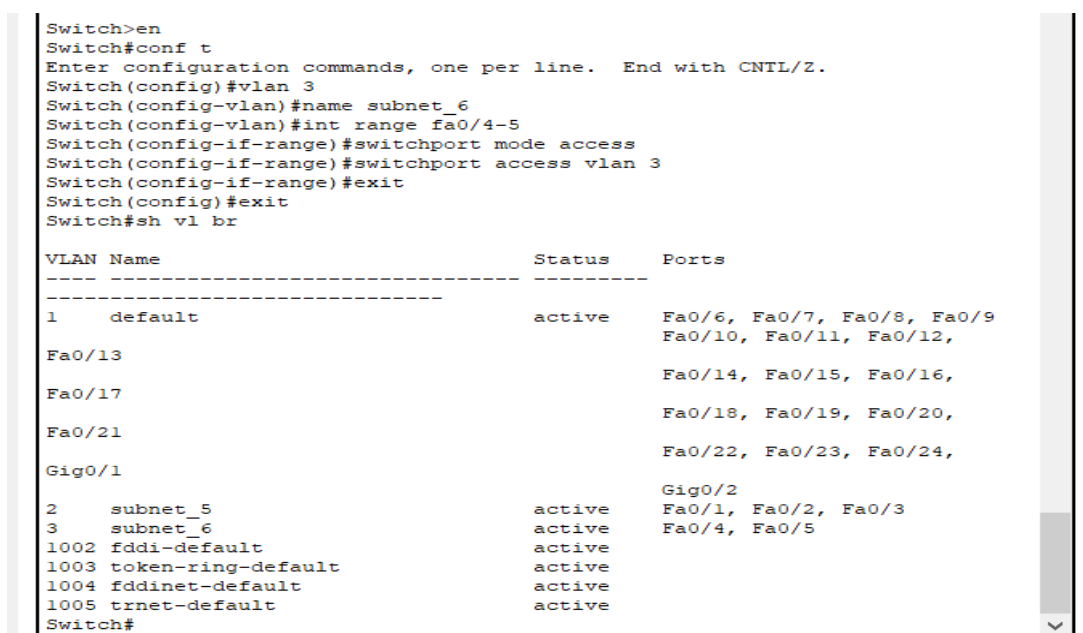


**Рис. 12.** Просмотр информации о VLAN на коммутаторе

#### Примечание

Команда **sh vl br** выводит информацию о существующих на коммутаторе VLAN-ах. В результате выполнения команды на экране появится: **номера VLAN** (первый столбец), **название VLAN** (второй столбец), **состояние VLAN** (работает он или нет) – третий столбец, **порты**, принадлежащие к данному VLAN (четвертый столбец).

Далее аналогичным образом создадим **VLAN 3** с именем **subnet\_6** и сделаем его портами доступа интерфейсы fastEthernet 0/4 и fastEthernet 0/5. Результат показан на рис. 13.

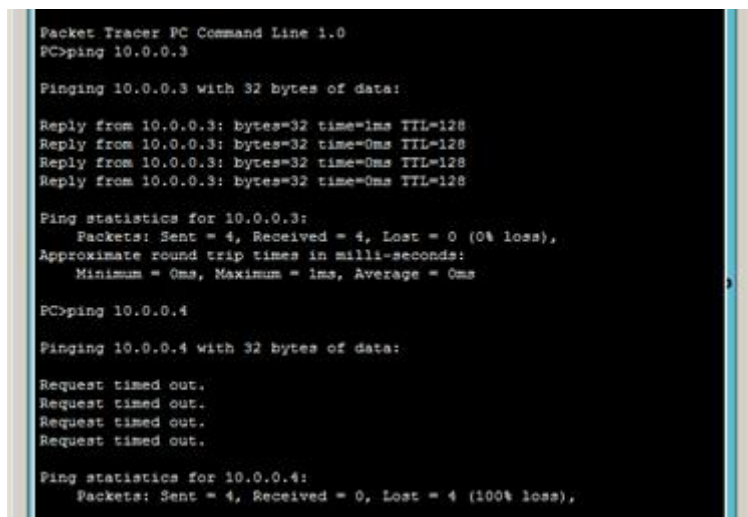




**Рис. 13.** Просмотр настроек на коммутаторе VLAN2 и VLAN3

## Проверка результатов работы

Протестируем сеть. Результат положителен, если в пределах своей VLAN компьютеры доступны, а компьютеры из разных VLAN не доступны (рис. 14). У нас все пять компьютеров находятся в одной сети 10.0.0.0/8, но они находятся в разных виртуальных локальных сетях.



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 10.0.0.3

Pinging 10.0.0.3 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 10.0.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 10.0.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>ping 10.0.0.4

Pinging 10.0.0.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.0.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

**Рис. 14.** Пинг с PC1 на PC3 и PC4

В отчете отразить:

- 1) структуру созданной сети + скриншот команды show vlan brief на свитче;
- 2) структуру созданной сети + скриншот команды ping к разным ПК.

## Практическая работа 2-2-2. VLAN с двумя коммутаторами. Организация транка- разделяемого общего канала

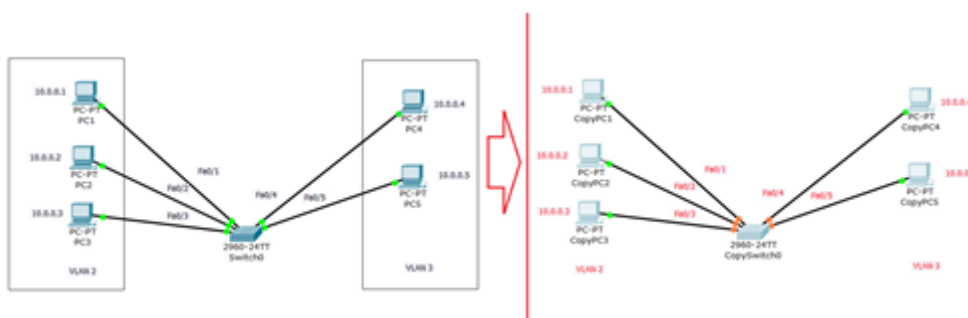
На практике часто возникает задача разделения устройств, подключенных к одному или нескольким коммутаторам на несколько непересекающихся локальных сетей. В случае, если используется только один коммутатор, то эта задача решается путем конфигурирования портов коммутатора, указав каждому порту к какой локальной сети он относится. Если же используется несколько коммутаторов (рис. 15), то необходимо между коммутаторами помимо данных передавать информацию к какой локальной сети относится кадр. Для этого был разработан стандарт 802.1Q. Виртуальные локальные сети, построенные на основе стандарта IEEE 802.1Q, используют

дополнительные поля кадра Ethernet для хранения информации о принадлежности к VLAN при его перемещении по сети. С точки зрения удобства и гибкости настроек, VLAN стандарта IEEE 802.1Q является лучшим решением, по сравнению с VLAN на основе портов.



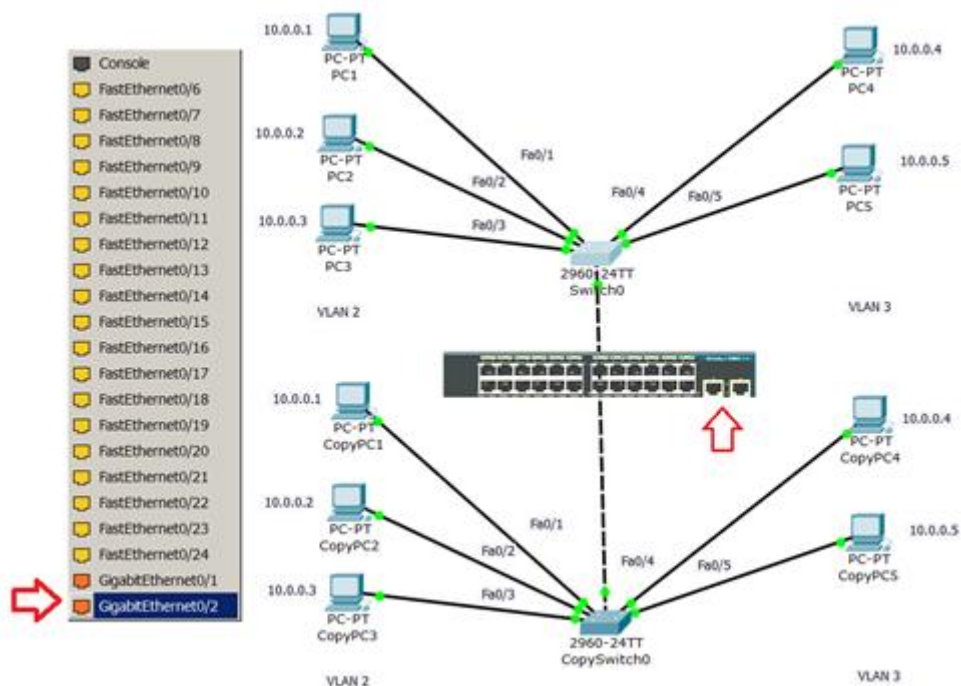
**Рис. 15.** Виртуальные локальные сети (VLAN) на основе двух коммутаторов

От теории перейдем к практике и произведем дублирование нашей сети (той, которая была показана ранее на рис. 10. Для этого выделим всю сеть инструментом **Select** (Выделить), и, удерживая клавишу **Ctrl**, перетащим на новое место в рабочей области программы. Так мы произведем копирование (рис. 16).



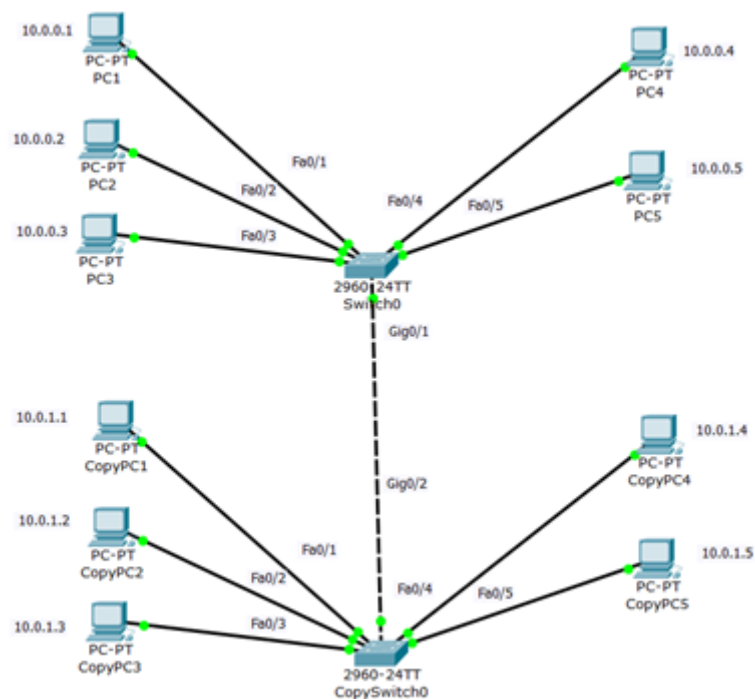
**Рис. 16.** Дублируем сеть с одним коммутатором

Соединим коммутаторы перекрестным кабелем (кроссом) через самые производительные порты – Gigabit Ethernet (рис. 17).



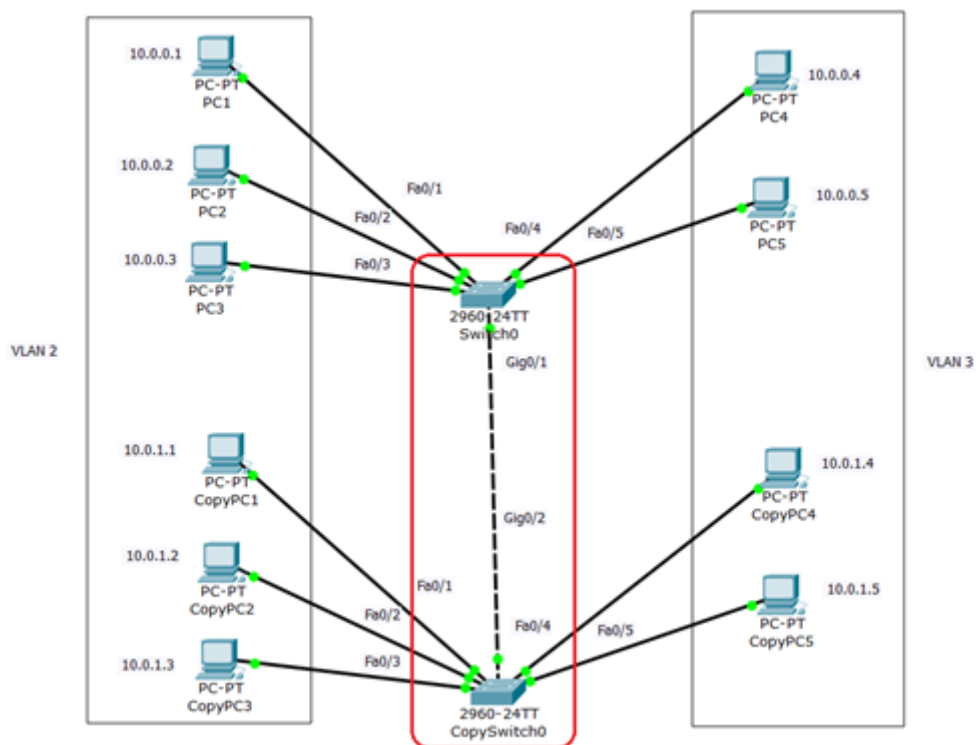
**Рис. 17.** Соединяем коммутаторы через GigabitEthernet порты

Теперь правим настройки на дубликате исходной сети ( рис. 18).



**Рис. 18.** Настраиваем сеть-дубликат

Укажем новый вариант подсетей VLAN2 и VLAN3, а также выделим trunk (транк) связь коммутаторов ( рис. 19).



**Рис. 19.** В сети обозначаем подсети VLAN2 и VLAN3

Настраиваем транк порт Gig0/1.

При настройке Gig0/1 на коммутаторе Switch0 мы меняем состояние порта и указываем vlan 2 и 3 для работы с ним ( рис. 20).

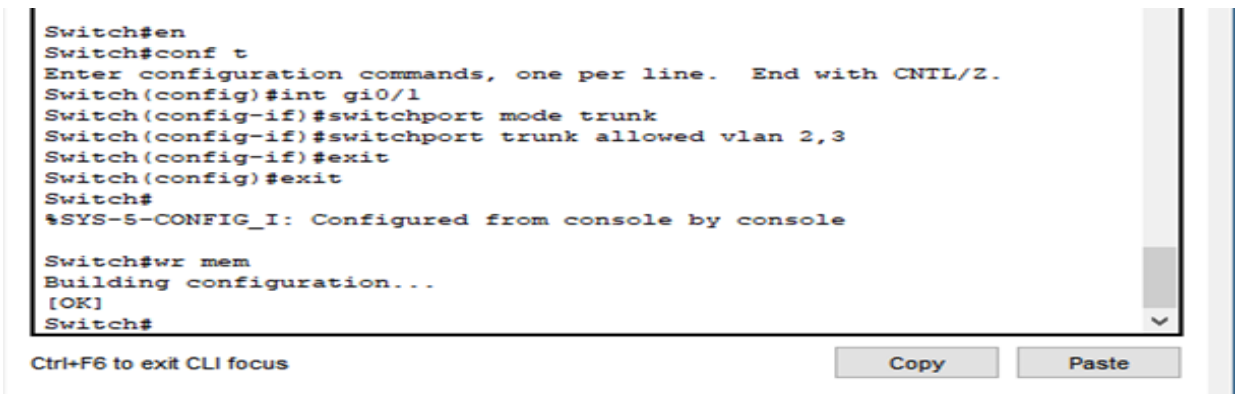
```

Switch0
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int gi0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#wr mem
Building configuration...
[OK]
Switch#

```

**Рис. 20.** Настраиваем транк порт Gig0/1 на коммутаторе Switch0

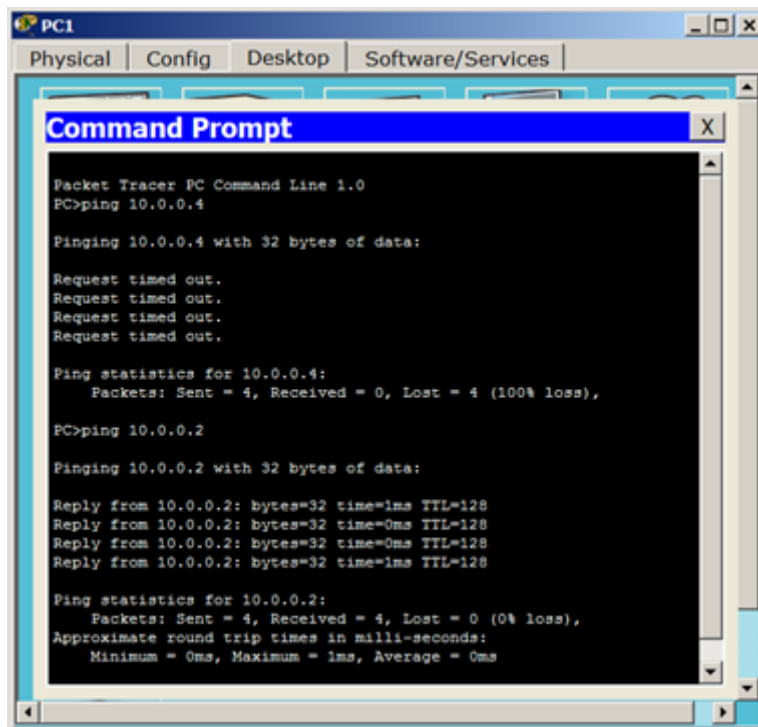
Транк порт Gig0/1 на коммутаторе CopySwitch0 настраиваем аналогично ( рис. 21).



**Рис. 21.** Настраиваем trunk порт Gig0/1 на коммутаторе CopySwitch0

## Диагностика результатов работы

Проверяем пинг с PC1 в разные vlan ( рис. 22). Все отлично: в пределах своей vlan ПК доступны, а между ПК разных vlan связи нет.



**Рис. 22.** Пинг с PC1 в разные vlan

В отчете отразить:

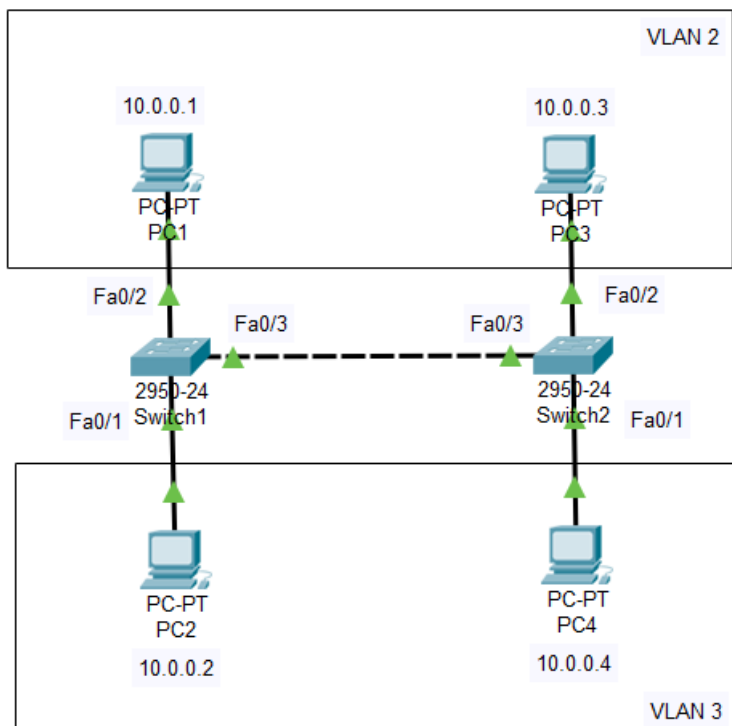
- 1) структуру созданной сети + скриншот команды *show vlan brief* на каждом свитче;
- 2) структуру созданной сети + скриншот команды *ping* в каждой VLAN к ПК на различных свитчах.

3) конфигурацию магистральной VLAN (*show int trunk*).

## Практическая работа 2-3. Настройка виртуальной сети с использованием графического интерфейса

Ниже мы рассмотрим, как настроить VLAN из двух свитчей и четырех ПК.

Создайте сеть, топология которой представлена на рис. 22. Пока в сети 10.0.0.0 нет разделения на VLAN - все компьютеры доступны между собой.



**Рис. 22.** Схема сети

Итак, подсети Vlan 2 принадлежат порты коммутаторов Fa0/2, а Vlan 3 принадлежат порты коммутаторов Fa0/1.

### Настройка VLAN 2 и VLAN3

Перейдите к настройке коммутатора Switch1. Откройте его консоль. В открывшемся окне перейдите на вкладку CLI, войдите в привилегированный режим и настройте VLAN 2 и VLAN3. Затем просмотрите информацию о существующих на коммутаторе VLAN-ах командой: Switch1#sh vl br (рис. 23).

Switch1

Physical Config CLI Attributes

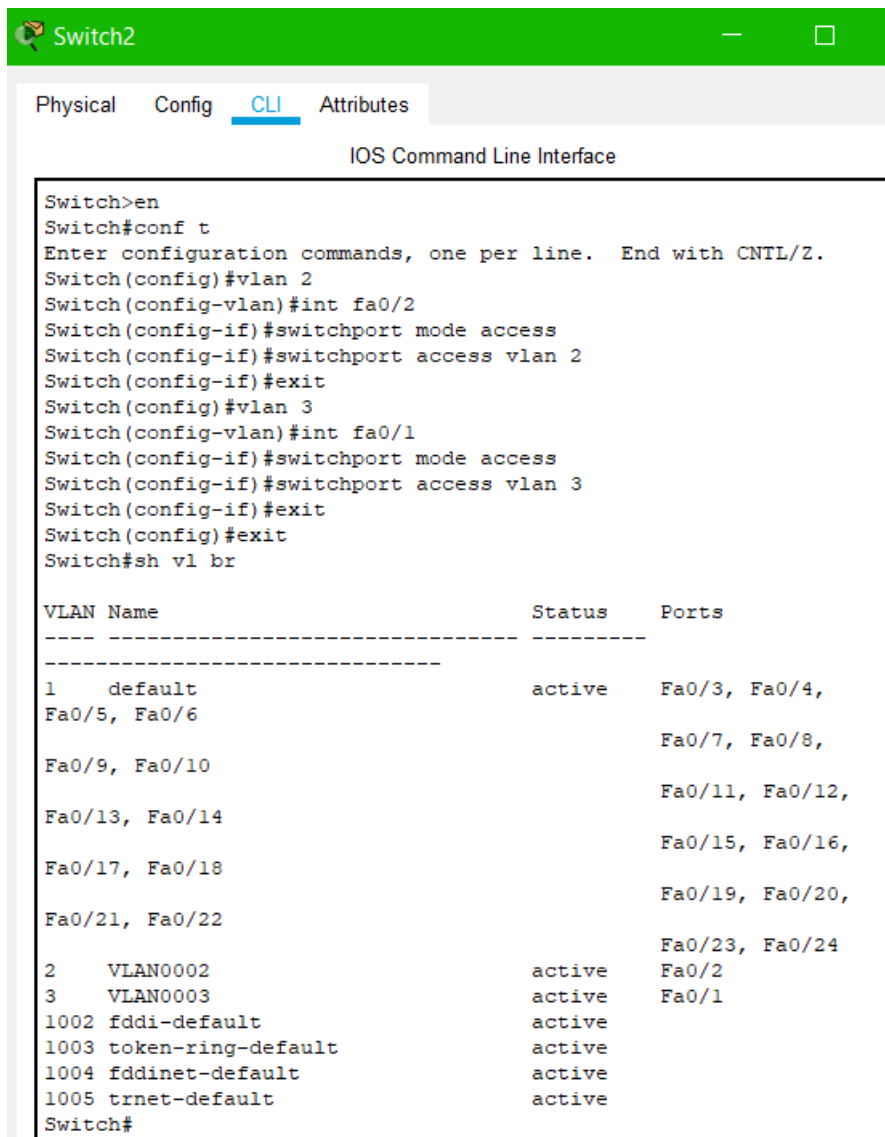
IOS Command Line Interface

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#int fa0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#int fa0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#sh vl br
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
2	VLAN0002	active	Fa0/2
3	VLAN0003	active	Fa0/1
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

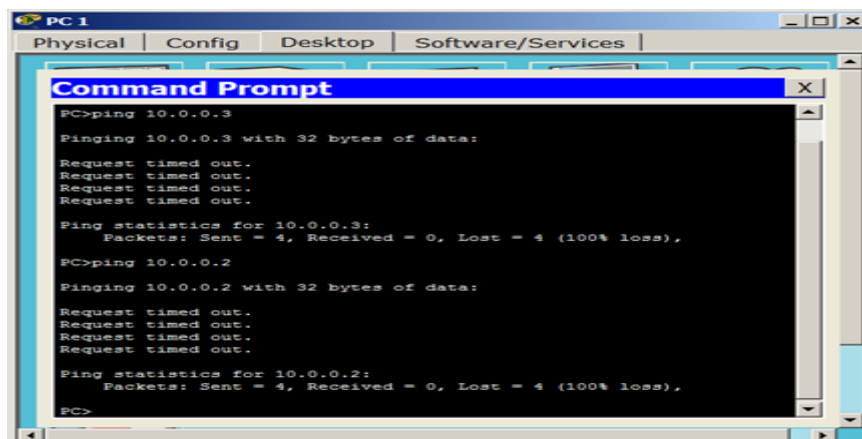
**Рис. 23.** Конфигурация Switch1

Аналогичным образом сконфигурируйте Switch2, исходя из того, что по условиям задачи у нас Fa0/2 расположен в Vlan2, а Fa0/1 находится в Vlan 3 (это не всегда так). Результат конфигурирования S2 показан на рис. 24.



**Рис. 24.** Конфигурация Switch2

Итак, подсети Vlan 2 принадлежат порты коммутаторов Fa0/2, а Vlan 3 принадлежат порты коммутаторов Fa0/1. Поскольку в данный момент нет обмена информации о вилах, то все компьютеры разобщены ( рис. 25).





**Рис. 25.** Связей между ПК нет

## Настройка связи коммутаторов через транковый порт

Теперь организуем магистраль обмена между коммутаторами. Для этого настроим третий порт Fa0/3 на каждом коммутаторе как транковый. Войдите в консоль коммутатора Switch1 и задайте транковый порт ( рис. 26).

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int fa0/3
Switch(config-if)#switchport mode trunk

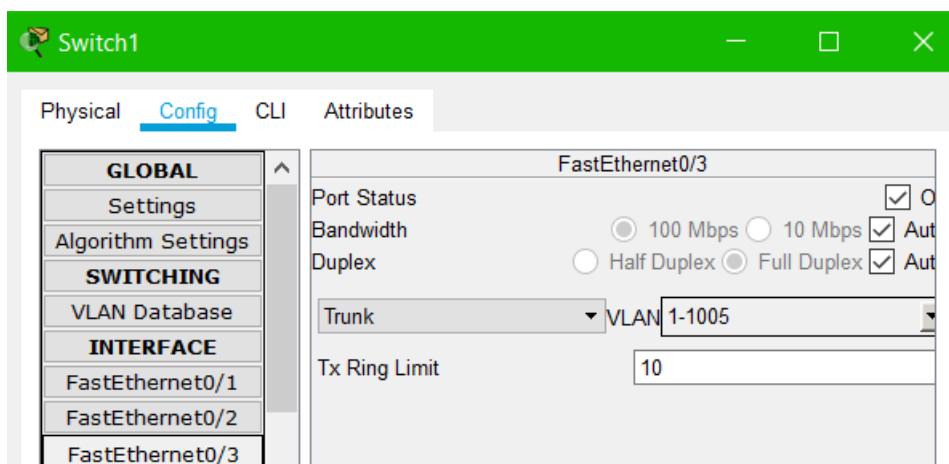
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to up

Switch(config-if)#no sh
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

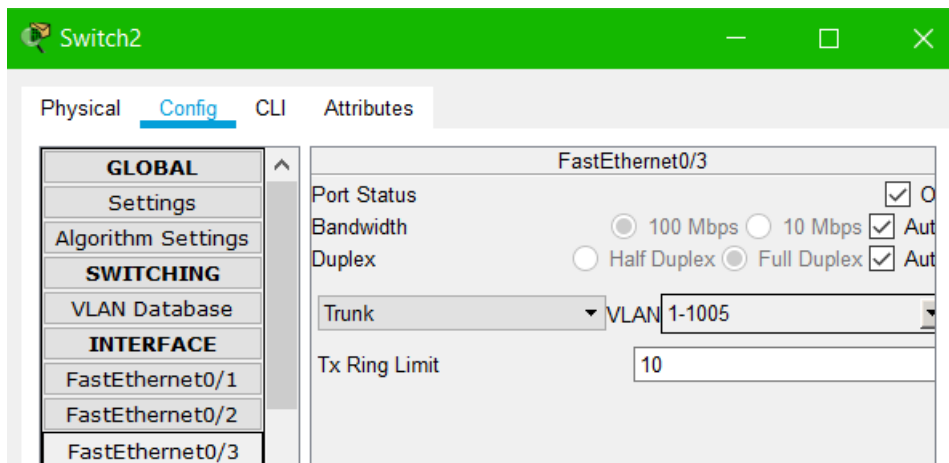
**Рис. 26.** Настраиваем транковый порт на S1

Откройте конфигурацию коммутатора S1 на интерфейсе FastEthernet 0/3 и убедитесь, что порт транковый ( рис.27).



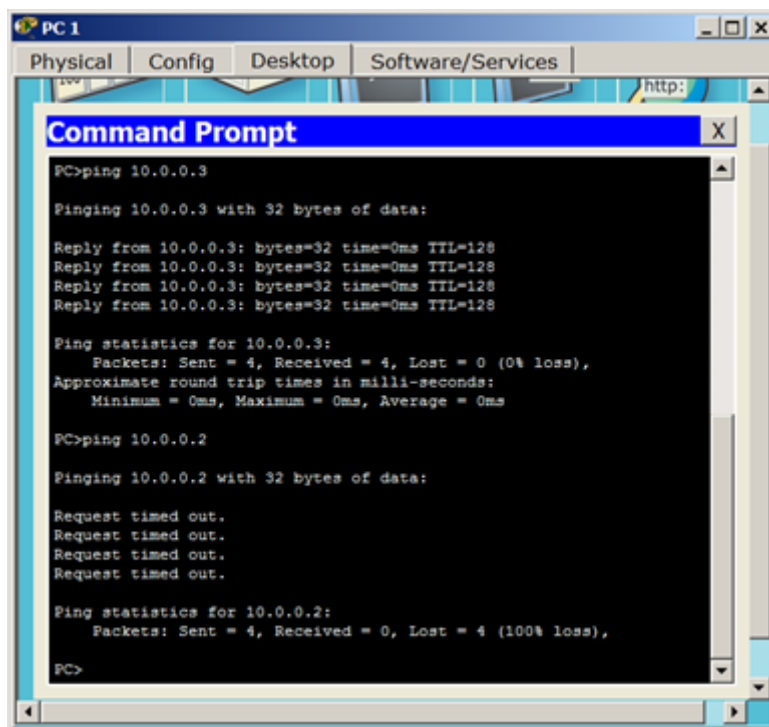
**Рис. 27.** Конфигурация интерфейса FastEthernet0/3 на Switch1

На коммутаторе Switch2 интерфейс FastEthernet 0/3 автоматически настроится как транковый (рис. 28).



**Рис. 28.** Конфигурация интерфейса FastEthernet0/3 на Switch2

Теперь компьютеры, входящие в один виллан должны пинговаться, а компьютеры в разных виланах будут взаимно недоступны (рис. 29).



**Рис. 29.** Проверка связи PC1 с ПК в VLAN 2 и VLAN 3

### **Самостоятельно:**

Создать отдельные подсети для каждой VLAN. Показать IP адреса и маску.

В отчете отразить:

- 1) структуру созданной сети + скриншот команды *show vlan brief* на каждом свитче;
- 2) структуру созданной сети + скриншот команды *ping* в каждой VLAN к ПК на различных свитчах;
- 3) конфигурацию магистральной VLAN;

### **Вопросы:**

1. Перечислите этапы настройки виртуальных сетей на сеть на нескольких коммутаторах.
2. Сколько можно создать виртуальных сетей?
3. В чем преимущества создания виртуальных сетей?
4. По умолчанию в каком режиме (access, trunk) работают порты коммутатора при подключении к ним различных устройств?
5. Куда вставляется метка VLAN в Ethernet кадре?
6. Допустим, что у вас есть коммутатор с тремя сетями VLAN. Сколько потребуется IP-подсетей при условии, что на всех узлах и во всех VLAN-ах должны применяться протоколы TCP/IP?
7. Какая команда позволяет получить информацию о функционировании интерфейса в отношении создания магистральной VLAN?
8. Какими командами осуществляется сохранение конфигурации?